

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-127462

(43)Date of publication of application : 16.05.1997

(51)Int.Cl.

G02B 27/22

G02F 1/13

H04N 13/04

(21)Application number : 07-280959

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 27.10.1995

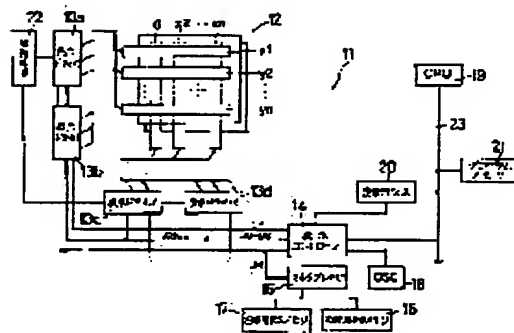
(72)Inventor : TAKAI YASUYUKI

## (54) THREE-DIMENSIONAL DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device which is capable of carrying out three-dimensional display without extending the constitution of the device neither using polarizing spectacles or the like.

SOLUTION: A three-dimensional display device 11 alternately reads out picture data from a display memory 16 for right eye and a display memory 17 for left eye in every vertical scanning period; and when picture data is read out from the display memory 16 for right eye, a driving voltage which maximizes the contrast at the angle from the position of the right eye to the normal from a point determined as the reference of a liquid crystal display panel 12 is applied to the liquid crystal display panel 12. When picture data for left eye is displayed, a driving voltage which maximizes the contrast at the angle from the position of the left eye is applied to the liquid crystal display panel 12. An observer can simultaneously see the after image of one picture and the other picture to obtain three-dimensional picture display.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3274796

[Date of registration] 01.02.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

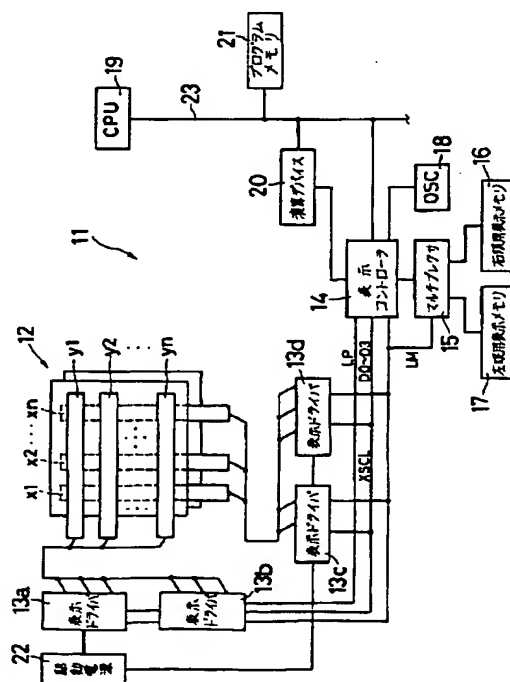
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成9年(1997)5月16日



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 駆動電圧が印加されることによって表示を行い、印加される駆動電圧によって、画面からの出射光の光強度が最大となる方向と画面の法線方向との角度が変化する表示パネルと、

右眼用の画像データと左眼用の画像データとを作成して出力する画像データ発生手段と、

右眼用の画像データに基づく画像を表示するときは、表示パネルの画面上の予め定める点を見る右眼の視線と、前記画面からの出射光の光強度が最大となる方向とが一致する第 1 の電圧を印加し、左眼用の画像データに基づく画像を表示するときは、前記予め定める点を見る左眼の視線と、前記画面からの出射光の光強度が最大となる方向とが一致する第 2 の電圧を印加し、予め定める期間毎に電圧を切換えて表示パネルに印加する駆動手段とを備えることを特徴とする立体表示装置。

【請求項 2】 前記画像データ発生手段は、

左右両眼に対応する 2 つの撮像手段と、

前記撮像手段から出力される画像信号をデジタルの画像データに変換する信号変換手段と、

右眼用の画像データと左眼用の画像データとを記憶する画像データ記憶手段とを含んで構成されることを特徴とする請求項 1 記載の立体表示装置。

【請求項 3】 前記画像データ発生手段は、

画像データを画像データ記憶手段に記憶するときには、両眼の画像データの差分を取って、いずれか一方の画像データと当該差分とを記憶し、

画像データ記憶手段から画像データを読出すときには、前記一方の画像データと差分とに基づいて、他方の画像データを算出することを特徴とする請求項 2 記載の立体表示装置。

【請求項 4】 前記駆動手段は、いずれかの画像データの駆動が終了する度に駆動電圧を切換えることを特徴とする請求項 1 記載の立体表示装置。

【請求項 5】 前記駆動手段は、第 1 の電圧を供給する第 1 の電圧源と、第 2 の電圧を供給する第 2 の電圧源とを含んで構成され、前記予め定める期間毎にいずれか一方の電圧源から供給される電圧を表示パネルに印加することを特徴とする請求項 1 記載の立体表示装置。

【請求項 6】 前記表示パネルは、互いに交差して配置される複数の信号電極と複数の走査電極との間に液晶層を介在して構成される液晶表示パネルであることを特徴とする請求項 1 記載の立体表示装置。

【請求項 7】 前記表示パネルは、行列状に配列される複数の絵素電極と、各絵素電極に個別に接続される複数のスイッチング素子を介して絵素電極に与えられる画像データに基づく信号が供給される複数のデータ信号線と、絵素電極の各行毎に設けられ、前記スイッチング素子を導通・遮断する走査信号が供給される複数の走査信号線と、前記複数の絵素電極との間に液晶層を介在させ

て配置される 1 つの共通電極とを備える液晶表示パネルであることを特徴とする請求項 1 記載の立体表示装置。

**【発明の詳細な説明】**

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、左右両眼の視差を利用して立体画像を見ることができる立体表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 第 1 の立体表示技術では、右眼で見る画像と左眼で見る画像とをたとえば 1 フィールド毎に切換えて表示装置に表示し、その画像をレンズ部にたとえば液晶シャッタなどを用いた立体視用眼鏡で見ることによって、観察者は画像を立体的に見ることができる。前記立体視用眼鏡は、表示装置で行われる画像の切換えタイミングに同期して、一方の眼に対応するシャッタのみを開いて、観察者がその一方の眼用の画像を見ることができるようになっている。

【0003】 また、表示装置として特に、液晶表示パネルなどの平面型のディスプレイを用いた立体表示を行う第 2 の技術が、特開昭 63-250992 号公報に開示されている。前記公報においては、画像を観察する視線の角度によって表示コントラストが異なる 2 つの液晶表示パネルを、表示パネル表面から延ばした垂線が直交するように配置し、当該垂線の直交する地点にハーフミラーを設置している。2 つの液晶表示パネルに立体画像用の互いに異なる映像信号に基づく画像をそれぞれ表示し、2 つの液晶表示パネルの画像をハーフミラーで重ね合わせて立体表示を行っている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 前記立体視用の眼鏡を用いる第 1 の技術では、画像の表示を行う液晶表示パネルと、観察者に一方の眼毎に画像を見せるための液晶シャッタが備えられた立体視用の眼鏡との距離が離れている。液晶表示パネルと液晶シャッタとを共通のクロック信号で制御する場合、距離が離れているために信号の伝達タイミングが遅れたりすることによって同期がずれる恐れがある。

【0005】 また、予め同期がずれることを見越して、信号の遅延時間分、伝達タイミングの早い信号を遅らせることによって同期させることが可能であるが、回路の設計に手間がかかり、また回路の構成が増加し、複雑になるので実用的ではない。

【0006】 上述のように、立体視用の眼鏡における液晶シャッタの開閉タイミングと表示装置側の画像表示タイミングとを正確に同期させることは困難であるので、同期にずれが生じ表示がちらついて見える。また、液晶シャッタのついた眼鏡のシャッタを左右交互に開閉すると片方の眼全体が塞がれるためシャッタの開閉そのものを眼が感ずる。結果、画像のちらつきと認識する。さらに、専用の立体視用の眼鏡をかけなければならず煩わし

い。

【0007】前述のような専用の眼鏡を用いて立体表示を見る場合の不都合を解決するための技術が、特開平 5-257083号公報に開示されている。この公報における立体表示を行う液晶表示パネルは、電極が配列された2枚のガラス基板で液晶層を挟持し、光源からの光の透過側に、たとえば印加電圧によって偏光方向が切替わる光学素子を設けて構成されている。液晶表示パネルの一方のガラス基板における隣接する電極の一方の電極には、予め用意される左眼用の画像に基づく電圧を印加し、他方のガラス基板における隣接する電極には予め用意される右眼用の画像に基づく電圧を印加する。前記光学素子によって右眼用の画像と左眼用の画像との偏光方向の角度差を90度としている。観察者は、前記偏光方向にそれぞれの眼が対応するように、眼鏡のレンズの偏光方向に前記角度差を設けた眼鏡をかけて表示パネルを見るようにしている。

【0008】前記公報に示される立体表示を行う表示装置では、前記光学素子が液晶表示パネルに内蔵されているので、画像を表示する表示パネルと画像の偏光方向を切替える光学素子との距離が近く、予め定める期間毎に前記光学素子によって偏光方向が切替えられても画面のちらつきを防止することができる。また、右眼用と左眼用の画像が同時に表示されるので、液晶表示パネルに行われる表示タイミングと前記光学素子の切換タイミングとでずれが生じる恐れがなく画面のちらつきを防止することができる。しかしながら、互いの眼で見る画像を選択するために、専用の眼鏡をかけなければならず煩わしい。

【0009】前記第2の技術では、2枚の液晶表示パネルが必要となり、装置の構成が大きくなるとともに、実施のための費用が高価になる。また、右眼用と左眼用との表示を重ね合わせる際の位置合わせの複雑さおよび複雑さがある。

【0010】本発明の目的は、装置の構成を大きくすることなく、また偏光眼鏡などを使用することなく立体表示を行うことができる立体表示装置を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、駆動電圧が印加されることによって表示を行い、印加される駆動電圧によって、画面からの出射光の光強度が最大となる方向と画面の法線方向との角度が変化する表示パネルと、右眼用の画像データと左眼用の画像データとを作成して出力する画像データ発生手段と、右眼用の画像データに基づく画像を表示するときは、表示パネルの画面上の予め定める点を見る右眼の視線と前記画面からの出射光の光強度が最大となる方向とが一致する第1の電圧を印加し、左眼用の画像データに基づく画像を表示するときは、前記予め定める点を見る左眼の視線と前記画面から

の出射光の光強度が最大となる方向とが一致する第2の電圧を印加し、予め定める期間毎に電圧を切換えて表示パネルに印加する駆動手段とを備えることを特徴とする立体表示装置である。

本発明に従えば、立体表示装置は、画像データ発生手段で作成された右眼用の画像データおよび左眼用の画像データに基づく画像を予め定める期間毎に切換えて表示パネルに表示する。右眼用の画像を表示するときには、表示パネルの画面上の予め定める点を見る右眼の視線と、前記画面からの出射光の光強度が最大となる方向とが一致する第1の電圧を表示パネルに印加する。また、左眼用の画像を表示するときには、前記予め定める点を見る左眼の視線と、前記画面からの出射光の光強度が最大となる第2の電圧を表示パネルに印加する。したがって、右眼用の画像が表示パネルに表示されるときには、第1の電圧が表示パネルに印加されて、右眼では予め定める点の表示を見ることができ、左眼では前記予め定める点の表示をほとんど見ることができない。また、左眼用の画像が表示されるときには、第2の電圧が表示パネルに印加されて、左眼では予め定める点の表示を見ることができ、右眼では前記予め定める点の表示をほとんど見ることができない。各眼用の画像が予め定める期間毎に切り換えられて表示され、当該画像に対応する各眼で見るので、観察者は表示パネルに行われる画像を立体的に見ることができる。

【0012】また本発明における前記画像データ発生手段は、左右両眼に対応する2つの撮像手段と、前記撮像手段から出力される画像信号をデジタルの画像データに変換する信号変換手段と、右眼用の画像データと左眼用の画像データとを記憶する画像データ記憶手段とを含んで構成されることを特徴とする。

本発明に従えば、画像データ発生手段では、撮像手段によって撮影された左右両眼にそれぞれ対応する画像信号は、信号変換手段によって画像データへと変換され、画像データ記憶手段にそれぞれ記憶される。したがって、画像信号はデジタルの画像データへと変換されて記憶されるので、アナログの信号である画像信号をそのまま画像データ記憶手段に記憶するよりも記憶手段の容量を節約することができる。

【0013】また本発明における前記画像データ発生手段は、画像データを画像データ記憶手段に記憶するときには、両眼の画像データの差分を取って、いずれか一方の画像データと当該差分とを記憶し、画像データ記憶手段から画像データを読み出すときには、前記一方の画像データと差分とに基づいて他方の画像データを算出することを特徴とする。

本発明に従えば、画像データ発生手段では、両方の眼に対応する画像データをそのまま記憶するのではなく、両眼の画像データの差分をとって、一方の眼に対応する画像データと、当該差分とを画像データ記憶手段に記憶す

る。したがって、画像データ記憶手段には、一方の画像データと画像データよりデータのサイズが小さい両眼の画像データの差分とが記憶されることとなり、画像データ記憶手段の記憶容量を節約することができる。

【0014】また本発明は、前記駆動手段は、いずれかの画像データに基づく表示パネルの駆動が終了する度に駆動電圧を切換えることを特徴とする。

本発明に従えば、左右いずれかの画像データに基づく表示パネルの駆動が終了する度に、表示パネルを駆動する電圧が切換えられる。したがって、左右いずれかの眼に対する画像データの表示中には駆動電圧が切換わらないので、表示のちらつきの発生を抑えることができる。

【0015】また本発明における前記駆動手段は、第1の電圧を供給する第1の電圧源と、第2の電圧を供給する第2の電圧源とを含んで構成され、前記予め定める期間毎にいずれか一方の電圧源から供給される電圧を表示パネルに印加することを特徴とする。

本発明に従えば、駆動手段は予め定める期間毎に、第1の電圧源から供給される第1の電圧を印加して行う右眼用の画像データに基づく表示と、第2の電圧源から供給される第2の電圧を印加して行う左眼用の画像データに基づく表示とを交互に切換えて表示パネルに印加する。したがって、2つの電圧源からそれぞれの眼に対応する画像の表示を行うための電圧を供給するので、各電圧を安定して供給することができる。

【0016】また本発明は、前記表示パネルは、互いに交差して配置される複数の信号電極と複数の走査電極との間に液晶層を介在して構成される液晶表示パネルであることを特徴とする。

本発明に従えば、すべての走査電極を走査する間にいずれか一方の眼に対応する画像データに基づいて前記一方の眼に対応する印加電圧を信号電極に印加し、すべての走査電極の走査が終了すると、他方の眼に対応する印加電圧へと切換えて、いずれか他方の眼に対応する画像データに基づく表示を行う。したがって、通常用いられている液晶表示パネルの構成を変更することなく立体の表示を行うことができ、特別な構成の表示パネルを用意しなくても立体表示を見ることができる。

【0017】また本発明は、前記表示パネルは、行列状に配列される複数の絵素電極と、各絵素電極に個別に接続される複数のスイッチング素子を介して絵素電極に与えられる画像データに基づく信号が供給される複数のデータ信号線と、絵素電極の各行毎に設けられ、前記スイッチング素子を導通・遮断する走査信号が供給される複数の走査信号線と、前記複数の絵素電極との間に液晶層を介在させて配置される1つの共通電極とを備える液晶表示パネルであることを特徴とする。

本発明に従えば、すべての走査信号線を走査する間にいずれか一方の眼に対応する画像データに基づいて前記一方の眼に対応する印加電圧をデータ信号線に印加し、すべ

ての走査信号線の走査が終了すると、他方の眼に対応する印加電圧へと切換えていずれか他方の眼に対応する画像データに基づく表示を行う。したがって、通常用いられているいわゆるTFT型の液晶表示パネルの構成を変更することなく立体の表示を行うことができ、特別な構成の表示パネルを用意しなくても立体表示を見ることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の第1の形態である立体表示装置11の構成を示すブロック図である。立体表示装置11は、液晶表示パネル12と、表示ドライバ13a~13d（総称するときは参照符13を用いる）、表示コントローラ14と、マルチプレクサ15と、右眼用表示メモリ16と、左眼用表示メモリ17と、発振器（OSC）18と、CPU（中央演算装置）19と、演算デバイス20と、プログラムメモリ21と、駆動電源回路22とを含んで構成される。

【0019】CPU19は、CPUバス23でプログラムメモリ21、演算デバイス20、および表示コントローラ14にそれぞれ接続され、CPUバス23を介して各装置の制御および信号の授受を行う。

【0020】図2は、液晶表示パネル12の断面図である。図1と共に液晶表示パネル12の構成について説明する。液晶表示パネル12には、帯状の形状である透明電極 $x_1 \sim x_n$ （総称するときは参照符 $x$ を用いる）、 $y_1 \sim y_n$ （総称するときは参照符 $y$ を用いる）が設けられ、各透明電極 $x$ 、 $y$ にはそれぞれ表示ドライバ13から駆動用の電圧が印加される。

【0021】液晶表示パネル12は、一方表面に透明電極 $x$ が設けられる透明基板26aと、一方表面に透明電極 $y$ が設けられる透明基板26bとを互いに透明電極の設けられる表面を対向させ、かつ各透明電極が互いに交差するようにして透明基板26の周辺部で封止材27によって封止し、透明基板26a、26bと封止材27とで形成された空間に液晶28を封入して液晶層を形成することによって構成されている。各透明基板26の他方表面側には、偏光板29a、29bがそれぞれ設けられている。さらに偏光板29bには、冷陰極管30が端部に設けられた導光板31が貼合される。

【0022】液晶表示パネル12は、透明電極に印加される駆動電圧によって光を通過させるか遮断させるかが選択され、通過される場合には冷陰極管30からの光を導光板31によって導いて偏光板29a側から光が射出される。

【0023】再び図1を参照して、表示コントローラ14は、液晶表示パネル12に行う表示動作を制御する装置であり、後述する各種の信号を供給する。発振器18は、所定の周波数のクロック信号を発振し、表示コントローラ14に供給する。表示コントローラ14は、発振器18から供給されるクロック信号を分周して各種信号

を形成する。表示コントローラ 14 からは、前記クロック信号に基づいて、1 水平走査期間を定めるラッチ信号 LP、画像データをラッチするタイミングを定める信号 XSC L、および透明電極 x に供給する電圧を切換えるための切換信号 LM が各表示ドライバ 13 に供給される。

【0024】右眼用表示メモリ 16 および左眼用表示メモリ 17 は、立体表示を行うための各眼用の画像データを記憶するメモリである。マルチプレクサ 15 は、表示コントローラ 14 によって制御される所定のタイミングで右眼用表示メモリ 16 および左眼用表示メモリ 17 のいずれか一方から選択的に表示データを読み出し、表示コントローラ 14 に供給する。

【0025】プログラムメモリ 21 は、立体表示装置 11 の制御に必要なプログラムなどを格納するメモリであり、後述する ROM (リードオンリメモリ) 45 および RAM (ランダムアクセスメモリ) 46 を含んで構成される。CPU 19 は、プログラムメモリ 21 に格納されるプログラムに基づいて表示コントローラ 14 などを制御する。また、RAM 46 には、後述するように圧縮されて画像データが記憶されている。演算デバイス 20

$$DD = DR - DL$$

として算出される。右眼用の画像データ DR と左眼用の画像データ DL とは非常に似ているので、差分データ DD は、画像データ DR、DL と比較するとデータ容量は著しく小さい。したがって、たとえば右眼用の画像データ DR と差分データ DD とを RAM 46 に記憶することによって、RAM 46 の記憶容量を節約することができ

$$DL = DR - DD$$

と示される演算を行い、左眼用の画像データ DL を再生する。

【0029】画像データ DR、DL は、表示コントローラ 14 を介して右眼用表示メモリ 16、および左眼用表示メモリ 17 にそれぞれ記憶される。表示を行うときには、右眼用表示メモリ 16 および左眼用表示メモリ 17 を交互に参照して画像データを読み出す。

【0030】図 4 は、液晶表示パネル 12 の透明電極 x、y を駆動する表示ドライバ 13 の構成を示すブロック図である。表示ドライバ 13 は、シフトレジスタ 36 とアナログスイッチ AS1~AS3 (総称するときは参照符号 AS を用いる) とを含んで構成される。

【0031】シフトレジスタ 36 は、表示コントローラ 14 から供給される画像データを信号 XSC L などの各信号に基づいて保持し、アナログスイッチ AS の導通/遮断を制御する。アナログスイッチ AS には、前述の駆動電源回路 22 から電圧 VA、VB が供給されており、信号 LM に基づいていずれか一方の電圧が選択され、選択された電圧が画像データに基づいて透明電極 x に印加される。電極 VA は、たとえば右眼用の映像を表示する際に透明電極 x に与えられ、電圧 VB は左眼用の映像を

は、DSP (Digital Signal Processor; デジタル信号処理装置) で構成され、画像データに対して後述する所定の処理を行う。

【0026】図 3 は、画像データ作成手段 40 の構成を示すブロック図である。画像データ作成手段 40 は、右眼用カメラ 42 と、左眼用カメラ 43 と、アナログ/デジタル (A/D) 変換回路 44 と、演算デバイス 20 と、プログラムメモリ 21 とを含んで構成される。

【0027】右眼用カメラ 42 および左眼用カメラ 43 の 2 台のカメラで撮影された被写体 41 の画像信号は、アナログ/デジタル変換回路 44 によってデジタルの画像データへと変換される。たとえば、アナログ/デジタル変換回路 44 では、画像信号をそれぞれ透明電極 x、y に対応するように  $n \times n$  ドットで 3 原色の RGB についてそれぞれ 256 階調で示される画像データに変換する。画像データは、演算デバイス 20 に入力される。演算デバイス 20 では、右眼用の画像データと左眼用の画像データとの差分をとる。右眼用の画像データを DR、左眼用の画像データを DL とすると、差分データ DD は、

$$\dots (1)$$

る。上述の制御は、ROM 45 に記憶されている制御プログラムに従って行われる。

【0028】RAM 46 に記憶されている画像データの表示を行う際には、右眼用の画像データ DR と差分データ DD とが RAM 46 から読み出されて、演算デバイス 20 に入力される。演算デバイス 20 では、

$$\dots (2)$$

表示する際に透明電極 x に与えられる。

【0032】図 5 は液晶の印加電圧に対する入射角度と透過光強度との関係を示す図であり、図 6 は液晶表示パネル 12 に対する両眼の角度を示す図である。図 5 において、曲線 48 はたとえば液晶表示パネル 12 の電極に対して 5 V の電圧を印加したときの特性を示し、曲線 49 は液晶表示パネル 12 の電極に対して 10 V の電圧を印加したときの特性を示す。

【0033】図 5 において入射角度は、たとえば図 6 に示すように液晶表示パネル 12 の基準点 51 における法線に対する角度  $\theta$  である。角度  $\theta$  は、基準点 51 の法線方向に対して図面上右方向に傾斜した場合の角度を正とする。曲線 48 で示すように、5 V の電圧を印加した場合には入射角度が  $-40^\circ$  のとき透過光強度、すなわちコントラストが最大となる。また、10 V の電圧を印加した場合には、入射角度が  $0^\circ$  のとき透過光強度が最大となる。

【0034】以下に示す表 1 は、左眼位置 53 と右眼位置 54 とから基準点 51、52 を見たときの表示の見え方についてまとめた表である。

【0035】

【表 1】

	基準点 5 2		基準点 5 1	
	右眼	左眼	右眼	左眼
右眼画像 (10V)	○	×	×	○
左眼画像 (5V)	×	○	×	×
立 体 像	○		×	

【0036】表 1 において「○」は良好なコントラストで表示を見ることができるとを示し、「×」はコントラストが低く、表示を見ることができないことを示す。基準点 5 1 を見たときの左眼位置 5 3 からの角度を角度  $\theta 2$  とし、右眼位置 5 4 からの角度を角度  $\theta 1$  とする。また基準点 5 2 を見たときの右眼位置 5 4 からの角度を角度  $\phi 1$  とし、左眼位置 5 3 からの角度を角度  $\phi 2$  とする。ここで各角度を  $\theta 1 \cong +40^\circ$ 、 $\theta 2 \cong 0^\circ$ 、 $\phi 1 \cong 0^\circ$ 、 $\phi 2 \cong -40^\circ$  とする。

【0037】右眼用表示メモリ 1 6 から右眼用の画像データを読出し、表示パネル 1 2 の透明電極 x, y に 10V の電圧を印加して液晶を駆動している場合、基準点 5 1 の画像は右眼は角度  $\theta 1$  で見ることとなり、透過光強度が小さく、ほとんど画像を見ることができない。また、左眼は角度  $\theta 2$  で見ることとなり、透過光強度が大きく、表示されている画像を見ることができる。

【0038】同じく右眼用の画像データを表示している場合で、基準点 5 2 の画像を見るときは右眼は角度  $\phi 1$  で見ることとなり、透過光強度が大きく、画像を見ることができる。また、左眼は角度  $\phi 2$  で見ることとなり、透過光強度が小さく、ほとんど画像を見ることができない。

【0039】左眼用表示メモリ 1 7 から左眼用の画像データを読出し、表示パネル 1 2 の透明電極 x, y に 5V の電圧を印加して液晶を駆動している場合、基準点 5 1 の画像は右眼は角度  $\theta 1$  で見ることとなり、左眼は角度  $\theta 2$  で見ることとなるので、ほとんど画像を見ることができない。同じく左眼用の画像データを表示している場合で、基準点 5 1 の画像を見るときは、右眼は角度  $\phi 1$  で見ることとなり、透過光強度が小さく、ほとんど画像を見ることができない。また、左眼は角度  $\phi 1$  で見ることとなり、透過光強度が大きく、画像を見ることができる。

【0040】基準点 5 2 に行われる表示は、右眼用の画像が表示されているときには右眼で右眼用の画像を見ることができ、左眼用の画像が表示されているときには左眼で左眼用の画像を見ることができるので、目の残像効果によって画像を立体的に見ることができる。

【0041】基準点 5 1 に行われる表示は、右眼用の画像が表示されているときには左眼でしか見ることができず、また左眼用の画像が表示されているときにはいずれの眼であっても透過光強度が小さく、画像を立体的に見

ることができない。

【0042】上述のように、基準点 5 2 の近傍に行われる表示のみが画像を立体的に見ることができることとなるが、通常、人が物を観察するときには視線の移動だけでなく、首を傾けたり体ごと移動したりする首の水平方向の移動も含めて観察を行うので、画面の法線に対して平行に移動することとなり、観察者が注視する基準点も同様に移動するので、基準点の近傍のみが立体的に画像を表示できる構成であっても不都合はない。

【0043】角度  $\phi 1$ 、 $\phi 2$  などは、画面からある特定の距離のときの角度である。ただし、多少画面との距離が長くあるいは短くなっても、角度の変化は微小であるので立体視に影響することはない。

【0044】図 7 は、液晶表示パネル 1 2 を駆動する際のタイミングチャートである。本タイミングチャートでは、前記液晶表示パネルに設けられている透明電極の本数を  $n=100$  として説明を行う。

【0045】図 7 (1a)、(1b) に示すラッチ信号 LP は、透明電極  $x 1 \sim x 100$  に図 7 (2a) に示す画像データ D0~D3 に基づいて定められる電圧を印加する期間である 1 水平走査期間を規定する。ラッチ信号 LP が立下がってから再び立上がるまでの、たとえば時刻  $t 1$  から時刻  $t 2$  までの期間 T3 が 1 水平走査期間となる。

【0046】1 水平走査期間では、透明電極  $y 1 \sim y 100$  のいずれか一本が、順次的に選択される。このタイミングチャートでは、時刻  $t 1$  から時刻  $t 3$  までの期間 T1 である 1 垂直走査期間において、ラッチ信号 LP が 100 回立下がって、すべての透明電極 y を走査している。

【0047】図 7 (3a)、(3b) に示す切換信号 LM は、期間 T1 に等しい期間、すなわち 1 垂直走査期間毎にレベルが変化する。切換信号 LM は、図 7 に示すタイミングチャートでは、期間 T1 でローレベルであり、時刻  $t 3$  から時刻  $t 4$  までの期間 T2 ではハイレベルである。

【0048】ラッチ信号 LP が立下がってから再び立上がるまでの期間 T3 において、表示ドライバ 1 3 は表示コントローラ 1 4 から供給される画像データ D0~D3 を図 7 (4) に示す信号 XSC の立上がりタイミングでラッチして画像データ D0~D3 に基づく期間、所定の電圧を電極に印加する。



【0049】以上のように本発明の実施の第1の形態によれば、立体表示装置11では液晶表示パネル12に表示を行う際、垂直走査期間毎に右眼用表示メモリ16および左眼用表示メモリ17から交互に画像データを読み出す。右眼用表示メモリ16から画像データを読み出すときには、液晶表示パネル12の基準として定める点からの法線に対する右眼の位置からの角度で最もコントラストが高くなるような駆動電圧を液晶表示パネル12に印加する。また左眼用表示メモリ17から画像データを読み出すときには、前記法線に対する左眼の位置からの角度で最もコントラストが高くなるような駆動電圧を液晶表示パネル12に印加する。右眼用の表示と左眼用の表示とが切替わる速度は、十分に速く定められるので、一方の表示の残像と他方の表示とが観察者の眼には同時に見えるようになり、表示を立体的に見ることができる。

【0050】なお、本発明の実施のこの形態においては、表示パネル12に設けられる各透明電極x、yの本数を100本としたが、表示パネル12を構成する透明電極の本数は前述の例に限らない。また、透明電極の本数はそれぞれ同数でなくても良い。

【0051】図8は、本発明の実施の第2の形態である立体表示装置61の構成を示すブロック図である。立体表示装置61において、立体表示装置11と同一の構成要素には、同一の参照符を付して説明を省略する。立体表示装置61は、マルチプレクサ15と、右眼用表示メモリ16と、左眼用表示メモリ17と、発振器18と、CPU19と、プログラムメモリ21と、駆動電源回路22と、液晶表示パネル62と、表示ドライバ63a、63bと、表示コントローラ64と、D型フリップフロップ65とを含んで構成される。

【0052】立体表示装置61は、立体表示装置11の液晶表示パネル12がTFT型の液晶表示パネル62に置き換えられたことによって、表示ドライバ63と表示コントローラ64とに変更されている。また、切換信号LMを表示コントローラ64から出力される垂直同期信号Vsyncに基づいて作成するD型フリップフロップ65が設けられている。表示コントローラ64では、発振器18から送出されるクロック信号XCLKを分周して水平の表示同期をとるための水平同期信号Hsyncおよび垂直表示の同期をとる垂直同期信号Vsyncを作成する。

【0053】図9は、液晶表示パネル62の1つの画素に対応する部分を模式的に示す図である。液晶表示パネル62を構成する一方の基板には、ゲート電極g1、g2、…、gnと、ソース電極s1、s2、…、snとの交差点近傍にTFT66が設けられ、TFT（薄膜トランジスタ）66のゲートはそれぞれ対応するゲート電極gに接続され、ソースはそれぞれ対応するソース電極sに接続され、ドレインが画素電極67に接続される。前記一方の基板と液晶層を挟んで対向する他方の基板に

は、対向電極68が設けられる。対向電極68は、液晶表示パネル62の画素電極68を全て覆うように形成される。表示ドライバ63は、液晶表示パネル62を駆動するための電圧を各電極に供給する。なお、液晶表示パネル62の構成としては、前記電極本数に限らない。

【0054】図10は、立体表示装置61の動作を説明するためのタイミングチャートである。図10(1)に示す垂直同期信号Vsyncは、液晶表示パネル62に表示を行う際、垂直方向の同期をとるために用いられる。垂直同期信号Vsyncによって規定される期間で、ゲート電極gの走査が行われる。

【0055】図10(4)に示す水平同期信号Xsyncは、水平方向の同期をとるために用いられる。垂直同期信号Vsyncおよび水平同期信号Xsyncは、発振器18から発振された図10(5)に示すクロック信号XCLKを分周して作成させる。

【0056】図10(2)に示す表示切換え信号LMは、時刻t10の垂直同期信号Vsyncの立上がりに対応してハイレベルとなり、時刻t11において垂直同期信号Vsyncが再び立上がるとローレベルとなる。図10(3)および図10(6)に示す画像データD0～D8は、水平同期信号Xsyncがローレベルである時刻t12から時刻t13までの期間T11でクロック信号XCLKの立上がりに対応して表示ドライバ63に取込まれる。

【0057】以上のように本発明の実施の第2の形態によれば、TFT型の液晶表示パネル62を用いた立体表示装置61であっても、前述の立体表示装置11と同様に立体の表示を行うことができ、同一の効果を得ることができる。

【0058】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、右眼用の画像が表示パネルに表示されるときには、第1の電圧が表示パネルに印加されて右眼で予め定める点の表示を見ることができ、左眼用の画像が表示されるときには、第2の電圧が表示パネルに印加されて左眼で予め定める点の表示を見ることができ、各眼用の画像が予め定める期間毎に切り換えられるので、観察者は眼の残像効果によってあたかも2つの画像が同時に表示されているように見え、かつそれぞれの眼には対応する眼用の画像が見えることとなり、表示パネルに行われる表示を立体的に見ることができる。

【0059】また本発明によれば、画像信号はデジタルの画像データへと変換されて記憶されるので、アナログの信号である画像信号をそのまま記憶するよりも記憶手段の容量を節約することができる。

【0060】さらに本発明によれば、画像データ発生手段では、一方の画像データと両眼の画像データの差分とを画像データ記憶手段に記憶するので、両眼に対応する画像データをそのまま記憶する場合に比べて、各眼の画

像データよりもデータのサイズが小さい前記差分を記憶する分画像データ記憶手段の記憶容量を節約することができる。

【0061】またさらに本発明によれば、表示パネルを駆動する電圧は、左右いずれかの画像データの駆動が終了する度に切換えられるので、左右いずれかの眼に対する画像データの表示中には駆動電圧が切換わらず表示のちらつきの発生を抑えることができる。

【0062】またさらに本発明によれば、駆動手段は予め定める期間毎に、第1の電圧源から供給される第1の電圧と、第2の電圧源から供給される第2の電圧とを交互に切換えて表示パネルに印加するので、1つの電圧源の出力を変化させて供給するよりも安定して電圧を供給することができる。

【0063】またさらに本発明によれば、すべての走査電極を走査する間にいずれか一方の眼に対応する画像データに基づく印加電圧を信号電圧に印加し、すべての走査電極の走査が終了すると印加電圧を切換えていずれか他方の眼に対応する画像データに基づく表示を行うので、通常用いられている液晶表示パネルの構成を変更することなく立体の表示を行うことができ、特別な構成の表示パネルを用意しなくても立体表示を見ることができる。

【0064】またさらに本発明によれば、すべての走査信号線を走査する間にいずれか一方の眼に対応する画像データに基づく印加電圧をデータ信号線に印加し、すべての走査電極の走査が終了すると印加電圧を切換えていずれか他方の眼に対応する画像データに基づく表示を行うので、通常用いられているTFT型の液晶表示パネルの構成を変更することなく立体の表示を行うことができ、特別な構成の表示パネルを用意しなくても立体表示を見ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】立体表示装置11の構成を示すブロック図である。

【図2】液晶表示パネル12の断面図である。

【図3】画像データ作成手段40の構成を示すブロック図である。

【図4】表示ドライバ13の構成を示すブロック図である。

【図5】液晶の印加電圧に対する入射角度と透過光強度との関係を示す図である。

【図6】液晶表示パネル12に対する両眼の視線の角度を示す図である。

【図7】液晶表示パネル12を駆動する際のタイミングチャートである。

【図8】本発明の実施の第2の形態である立体表示装置61の構成を示すブロック図である。

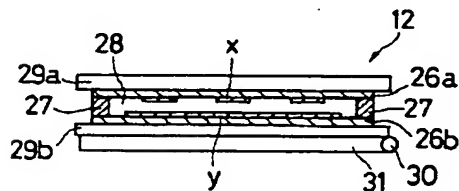
【図9】液晶表示パネル62の1つの画素に対応する部分を模式的に示す図である。

【図10】液晶表示パネル62を駆動する際のタイミングチャートである。

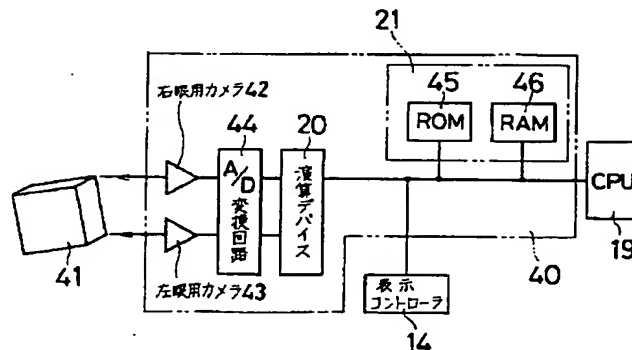
【符号の説明】

- 11, 61, 立体表示装置
- 12, 62 液晶表示パネル
- 13 表示ドライバ
- 14 表示コントローラ
- 15 マルチプレクサ
- 16 右眼用表示メモリ
- 17 左眼用表示メモリ
- 18 発振器
- 19 CPU
- 20 演算デバイス
- 21 プログラムメモリ
- 22 駆動電源回路

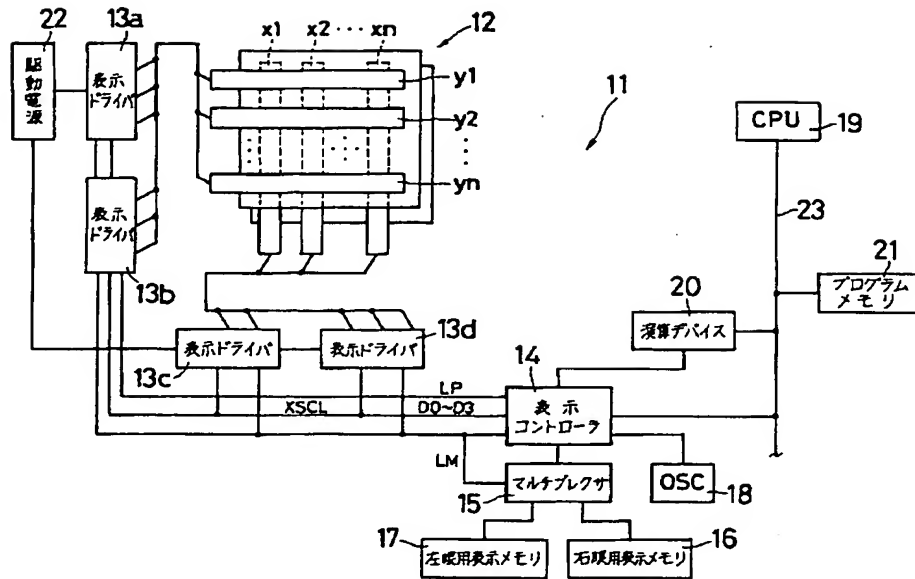
【図2】



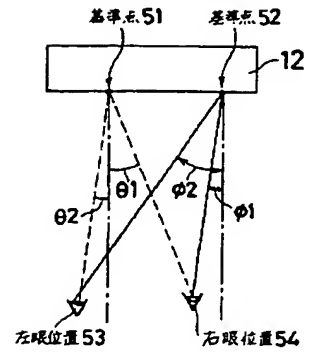
【図3】



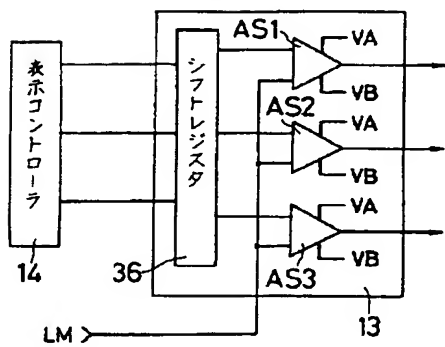
【図 1】



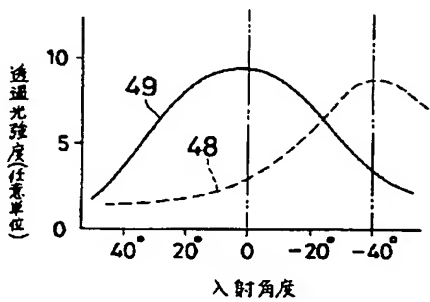
【図 6】



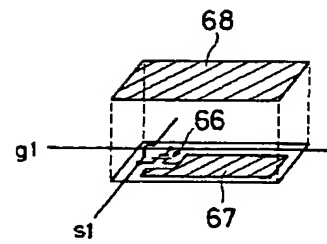
【図 4】



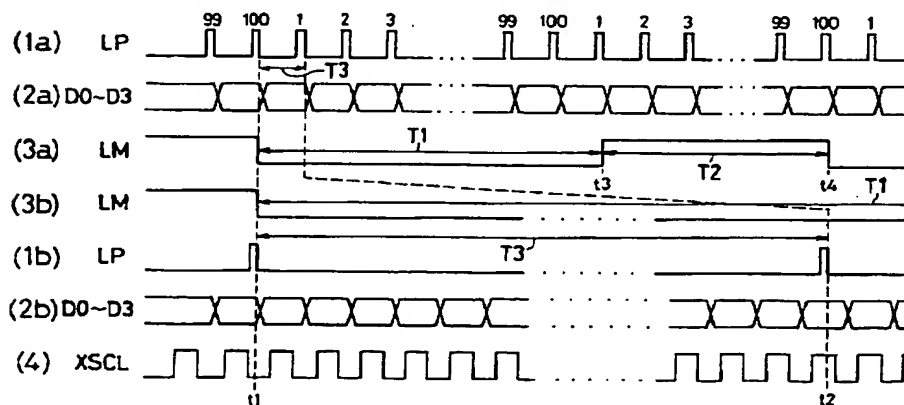
【図 5】



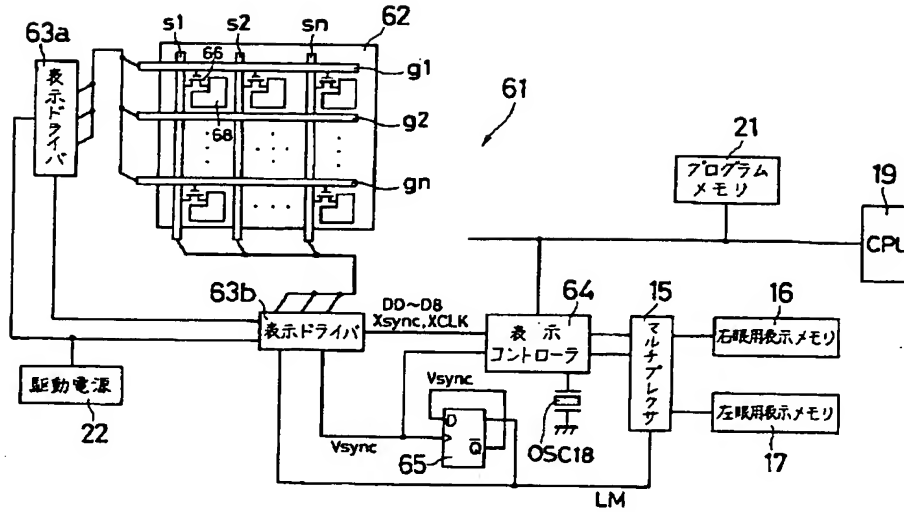
【図 9】



【図 7】



【図 8】



【図 10】

